

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63217957 A**

(43) Date of publication of application: **12.09.88**

(51) Int. Cl

**H02K 19/14**

(21) Application number: **62050087**

(71) Applicant: **HITACHI LTD HITACHI TAGA  
MOTOR KK**

(22) Date of filing: **06.03.87**

(72) Inventor: **MORIYAMA KAZUYOSHI**

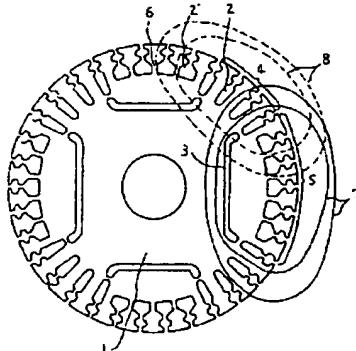
(54) SQUIRREL-CAGE INDUCTION SYNCHRONOUS  
MOTOR

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the synchronous characteristic and to increase the synchronizing torque of a squirrel-cage induction synchronous motor by narrowing a magnetic path of teeth of recess poles only at the part of the tooth corresponding to the inner slots of double squirrel-cage slots.

CONSTITUTION: Double squirrel-cage slots 2, 2' are formed on the outer periphery of a rotor core 1, slits 3 are formed, and projecting and recess poles 4, 5 are formed. The slot 2' formed at the pole 5 is widely formed in width at the inside with respect to the slot 2 formed at the pole 4, thereby narrowing the width of the tooth 6 to narrow the magnetic path of this part. Thus, the difference of the magnetic resistance of the magnetic path 8 of the pole 5 from the magnetic path 6 of the pole 4 is increased to increase a synchronous torque. Since the magnetic flux passes the outer periphery to generate a torque at the conductor in the outer slot at the time of starting, the starting characteristic is not reduced thereby.



## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-217957

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 02 K 19/14識別記号 廈内整理番号  
8325-5H

④公開 昭和63年(1988)9月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑥発明の名称 かご形誘導同期電動機

⑦特願 昭62-50087

⑧出願 昭62(1987)3月6日

⑨発明者 守山 和義 茨城県日立市東多賀町1丁目1番1号 日立多賀モートル  
株式会社内

⑩出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑪出願人 日立多賀モートル株式 茨城県日立市東多賀町1丁目1番1号  
会社

⑫代理人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

かご形誘導同期電動機

## 2. 特許請求の範囲

1. 円筒形回転子鉄心の外周部に多数のスロットを設けて導体を配設し、該導体の両端を短絡環によってそれぞれ接続し、さらに回転子鉄心に複数のスリットを設けることにより凸極及び凹極を形成したかご形誘導同期電動機において、前記スロットを二重かご形にすると共に、凹極の二重かご形スロットの内側スロット部に対応する歯の部分の磁路を凸極部の歯の部分より狭くしたことを特徴とするかご形誘導同期電動機。
2. 前記特許請求の範囲第1項記載のかご形誘導同期電動機において、凹極の二重かご形スロットの内側スロットを浅く幅広に形成して磁路を狭くしたことを特徴とするかご形誘導同期電動機。
3. 前記特許請求の範囲第1項記載のかご形誘導同期電動機において、凹極の二重かご形スロット

トの内側スロットに対応する歯に小孔を設けて磁路を狭くしたことを特徴とするかご形誘導同期電動機。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は同期電動機に係り、とくに高性価で生産性が高く安価なかご形誘導同期電動機に関する。

## 【従来の技術】

かご形誘導同期電動機は回転子の外周部にかご形巻線を有すると共に鉄心部にスリットを設けて凸極及び凹極を形成して同期電動機としたもので、始動時は誘導電動機として作動し運転時は反作用形同期電動機として作動する。この種の電動機の同期引込トルク及び脱出トルクの所謂同期トルクは凸極部と凹極部の磁気抵抗の差に比例するのでこの差を大きくするため、スリットの他に凹極中央部の歯の先端をカットした米国特許第3210584などがある。しかしながら他方において始動トルクは凸極部と凹極部の磁気抵抗の差があるとコギングが発生し、磁気抵抗の差が大きくなると著る

しく大きくなり始動特性が大幅に低下する。そのため上記の公知例になるものは、運転特性が優れている反面始動特性が非常に劣る欠点を有している。この種の電動機は始動時は誘導電動機として作動するから、二次抵抗を大きくすることにより始動特性を向上させることができるが、運転時は抵抗過大となり同期トルクが低下する。そこで始動時と運転時における実効抵抗の変化の大きい二重かご形回転子とする提案が例えば実開昭60-141667号公報でなされている。この方式は始動特性が大幅に改善されるが、同期トルクが上記例より劣る欠点がある。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は同期トルク及び始動特性のどちらか一方の特性が優れる反面、他方の性能が劣る欠点を有していた。

本発明の目的は同期電動機としての主要な特性である。同期特性及び始動特性共に優れた高性能な同期電動機を提供することにある。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

ト2及び本発明の特徴である2'が設けられていると共にスリット3が設けられ凸極部4及び凹極部5を形成している。凸極部4に設けられた二重かご形スロット2に対し凹極部5に設けられた本発明の特徴であるスロット2'は内側部において幅広く形成され、これにより歯6の幅を狭くしてこの部分の磁路を狭くしている。このため凸極部4部の磁路7に対し凹極部5部の磁路8の磁気抵抗の差が大きくなり同期トルクを大きくすることができる。一方始動は磁束は外周側を通り外側スロット内導体によりトルクを発生するので、これにより始動特性が低下することができない。このため同期トルク及び始動トルク共に大きく改善することができる。なお凹極部5のスロット2'が浅くなっているのは、スロット面積を同じくするためである。

次に第2図を用いて特許請求の範囲第3項に相当する実施例について説明する。回転子鉄心11の外周部に二重かご形スロット12が設けられていると共に、スリット13により凸極部14及び

上記目的は二重かご形回転子として始動特性を向上させると共に、凹極部における歯の磁路を狭めることにより凸極と凹極の磁気抵抗の差を大きくして、同期特性の向上も同時に計ることにより達成される。

#### 〔作用〕

凹極部の歯の磁路は二重かご形スロットのうち内側スロットに対応する歯の部分においてのみ狭めることにより、始動特性を犠牲にすることなく、同期特性を向上させることができる。

即ち始動時磁束は外周部を通るため内側部分において磁路を狭めても影響がなく、一方運転時磁束は内側部に深く通るが凹極部において磁路が狭められているため凸極部と凹極部の磁気抵抗の差が大きくなつて同期トルクを増大させることができる。

#### 〔実施例〕

以下本発明の実施例を図を用いて説明する。

第1図は特許請求の範囲第2項に相当する実施例で、回転子鉄心1の外周部に二重かご形スロッ

ト2及び本発明の特徴である2'が設けられていると共にスリット3が設けられ凸極部4及び凹極部5を形成している。凸極部4に設けられた二重かご形スロット2に対し凹極部5に設けられた本発明の特徴であるスロット2'は内側部において幅広く形成され、これにより歯6の幅を狭くしてこの部分の磁路を狭くしている。このため凸極部4部の磁路7に対し凹極部5部の磁路8の磁気抵抗の差をさらに大きくしている。これにより大きな同期トルクが得られると共に、小孔16が内側スロット部に対応する位置に設けられているため、始動時は外周部を磁束が通るため、これにより始動トルクが低下することなく、非常に大きい同期トルクと始動トルクを得ることができる。本実施例はまたスリット13及び小孔16を取り除けば二重かご形誘導電動機として動作するので、回転子鉄心を打ち抜くための高価な型を誘導電動機と共に用いることができ安価に製作できる特長を有するものである。

つぎに本発明の実施例に係る回転子を使用した同期電動機の特性と、従来形の同期電動機の特性を比較して示すと下表のとおりである。

	従来形	本発明の第1の実施例	同左
電 遍	100V 50/60Hz	同左	同左
脱出トルク	10.5 kg·cm	12.4	12.3
	8.2	9.4	9.3
引込トルク	9.8 kg·cm	11.5	11.4
	7.7	8.7	8.6
始動トルク	7.1 kg·cm	9.9	9.9
	7.0	9.8	9.8

なおそれぞれの同期電動機は100Wのコンデンサラン型同期電動機で回転子のみ変更して比較している。上表の欄中上段は50Hz、下段は60Hz時の値を示す。

以上本発明の実施例について述べたが、本発明によれば、この種の同期電動機の基本的欠点であつた低始動トルクの問題が解決されるだけでなく、始動トルクおよび生産性を犠牲にすることなく同

期特性を大巾に向上させることができるので実用的効果は大変大きい。

#### 【発明の効果】

上記した様に本発明によれば、同期トルクを最大にする様に凹極部の磁気抵抗を大としても始動トルクが低下する事なく、更に二重かご形として始動トルクを大きくしているので非常に大きな同期トルク及び始動トルクを得ることができるものである。

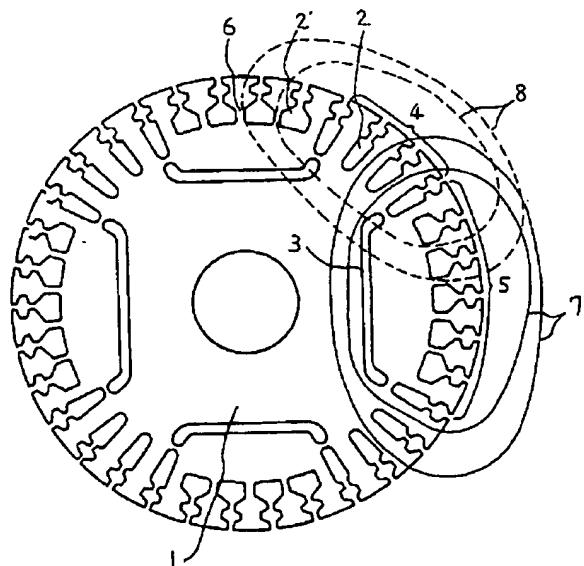
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す回転子鉄心の平面図、第2図は同じく他の実施例の平面図を示すものである。

1, 11…回転子鉄心、2, 12…二重かご形スロット、3, 13…スリット、4, 14…凸極部、5, 15…凹極部、6…歯、16…小孔、7, 17…凸極部磁路、8, 18…凹極部磁路。

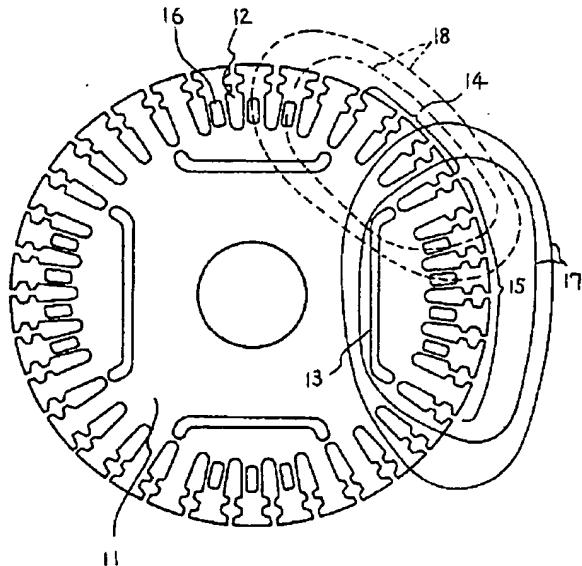
代理人 弁理士 小川勝男

第1図



1…回転子鉄心  
2…スロット  
4…凸極部  
5…凹極部

第2図



11…回転子鉄心  
12…スロット  
14…凸極部  
15…凹極部